

## ESTUDO DAS CONDIÇÕES AMBIENTAIS E MICROBIOLÓGICAS DO AR NAS ÁREAS DE MANIPULAÇÃO DE RESTAURANTES DE PELOTAS/RS

MURIÉLE MULLER DA SILVA<sup>1</sup>; MARTHA SCHENATTO MONKS<sup>2</sup>; JOZI  
FAGUNDES DE MELLO<sup>3</sup>; IVANA LORAINE LINDEMANN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Nutrição, Curso de Nutrição -  
murielems@hotmail.com

<sup>2</sup>Prefeitura Municipal de Pelotas, Superintendência de Vigilância em Saúde, Gerência de Vigilância  
Sanitária - marthasm@bol.com.br

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Nutrição, Departamento de Nutrição -  
jozimello@gmail.com - ivanaloraine@hotmail.com

### 1. INTRODUÇÃO

Modificações nos hábitos de consumo da população têm gerado um significativo aumento no número de refeições que são realizadas fora de casa. Nesses locais, o preparo de grandes quantidades de alimento e dificuldades relacionadas à estrutura das instalações são alguns dos fatores que podem contribuir para a ocorrência de doenças de origem alimentar (COELHO et al., 2010).

Desta forma, os princípios de higiene nos Serviços de Alimentação buscam, dentre outros aspectos, o controle da qualidade do ar ambiente visto que micro-organismos presentes no ar podem se depositar sobre bancadas de manipulação ou diretamente sobre os alimentos, afetando diretamente a qualidade dos mesmos (ANDRADE et al., 2003).

O sistema de ventilação e exaustão presente nesses locais tem um papel bastante significativo na contaminação microbiana do ar. Uma ventilação adequada assegura além do conforto térmico, a renovação do ar. Esta última, muito importante em cozinhas, devido à exalação constante de vapores resultantes dos processos de cocção que podem contribuir para a formação de biofilme, criando uma atmosfera ideal para o desenvolvimento e multiplicação de micro-organismos na cozinha (SILVA JUNIOR, 1995).

Sendo assim, este trabalho teve por objetivo estudar as condições microbiológicas e ambientais do ar, tais como temperatura, circulação e umidade relativa, nas áreas de produção de restaurantes localizados na cidade de Pelotas/RS.

### 2. METODOLOGIA

A Vigilância Sanitária de Pelotas aderiu ao Projeto de Categorização de Serviços de Alimentação que o Ministério da Saúde e a ANVISA testaram de forma piloto, durante a Copa do Mundo FIFA 2014 (Portaria 817, MS-GM de 10 de Maio de 2013), cujo objetivo foi classificar Serviços de Alimentação de acordo com o cumprimento da legislação sanitária, visando reduzir eventuais riscos à saúde ligados a alimentos. Dentre os 61 restaurantes inseridos no Projeto, foram selecionados 12, por conveniência, para participarem deste estudo. Os dados foram coletados em horário de maior manipulação dos alimentos, em um período de oito dias durante o mês de maio, e a identidade dos estabelecimentos, mantida em sigilo.

Para avaliação das condições microbiológicas do ar foi utilizada a técnica de sedimentação simples sugerida pela *American Public Health Association* (APHA) (SVEUM et al., 1992), onde, durante o preparo das refeições, as placas foram abertas e expostas ao ambiente em bancadas de manipulação por um período de 15

minutos. Em seguida, foram acondicionadas de forma asséptica e transportadas ao Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Nutrição da Universidade Federal de Pelotas. Para análise de bactérias mesófilas aeróbias utilizou-se o Ágar Padrão para contagem (Himedia®) e para a análise de bolores e leveduras o Ágar Batata Dextrose (Himedia®) acidificado, com incubação a 36°C/ 48 horas e 25°C/ 5 dias, respectivamente (SILVA et al., 2001). Os resultados das contagens foram expressos em Unidades Formadoras de Colônias por centímetro quadrado por semana (UFC/cm<sup>2</sup>/semana) e para isso aplicou-se o cálculo sugerido por Andrade (2008).

Os resultados foram comparados com as recomendações da APHA, onde são consideradas condições higiênicas satisfatórias contagens máximas de 3,0 x 10<sup>1</sup> UFC/cm<sup>2</sup>/semana (SVEUM et al., 1992).

Para aferir a temperatura e a umidade do ambiente foi utilizado um termômetro de bulbo, marca Instrutemp, modelo ITWTG2000, com sensor de bulbo seco de 0°C a 50°C e com umidade relativa do ar (UR) de 0 a 100%. Para verificar dados de circulação do ar foi utilizado anemômetro digital da marca Skill-Tec, com escala de 0.4 a 30.0 m/s. Para a análise dos resultados de condição ambiental do local, foi utilizada a recomendação descrita por Teixeira et al. (2000), onde uma temperatura variando entre 22°C e 26°C, com umidade relativa do ar de 50 a 60% e uma ventilação inferior a 0,75m/s é considerada compatível com as atividades desenvolvidas numa Unidade de Alimentação e Nutrição.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise microbiológica de bactérias mesófilas aeróbias e bolores e leveduras, aferição da temperatura e umidade do ar ambiente estão descritos na Tabela 1.

No presente estudo observaram-se contagens acima dos limites da APHA para bactérias mesófilas aeróbias e bolores e leveduras, apresentando variação de 1,5x10<sup>1</sup> a 1,3x10<sup>3</sup> e de 1,5x10<sup>1</sup> a 4,7x10<sup>2</sup> respectivamente. Com relação às bactérias mesófilas aeróbias, 66,6% dos estabelecimentos encontravam-se em condições insatisfatórias para a qualidade do ar e 91,6% estavam inadequados aos padrões de bolores e leveduras.

De acordo com os padrões estabelecidos pela APHA, o menor crescimento microbiano e, portanto, a melhor qualidade microbiológica do ar foi verificada no estabelecimento R6 com contagens de 1,5x10<sup>1</sup>UFC/cm<sup>2</sup>/semana para ambos os micro-organismos. Tal resultado pode ser relacionado com a estrutura física do local, com a presença de apenas um manipulador no ambiente, com o pequeno número de preparações e de matéria prima sendo manipuladas, além de ventilação incrementada artificialmente por meio de um aparelho ventilador fixado à parede, sem incidir diretamente sobre os alimentos.

O estabelecimento R8 apresentou a temperatura mais elevada entre os avaliados (25,8°C), e o maior crescimento desses micro-organismos (1,3x10<sup>3</sup>). No mesmo local foi também identificada a maior contagem de bolores e leveduras (4,7x10<sup>2</sup>), possivelmente em função da temperatura observada, uma vez que 25°C é a temperatura ideal para estes grupos de micro-organismos (Jay, 2005). Além disso, o local conta com inadequada ventilação/arejamento, maior número de manipuladores, grande volume e variedade de matéria prima e de refeições produzidas. Contudo, a umidade relativa medida é a segunda maior dentre os locais avaliados. A maior foi identificada no restaurante R11 provavelmente em função da estrutura apresentada: a área de manipulação é menor, mas a

ventilação/arejamento continua inadequada, o que dificulta a renovação de ar diante da grande geração de vapor.

O fato das medidas terem sido feitas durante o horário de produção das refeições pode ter contribuído para a elevada contagem microbiana detectada no ar, visto que durante a coleta, observaram-se temperatura e umidade relativa do ar elevadas, o que conforme Jay (2005), contribui para o desenvolvimento microbiano.

A temperatura média encontrada foi de 23,2°C, considerada adequada segundo as recomendações descritas por Teixeira et al. (2000). No entanto, todos os estabelecimentos estudados estavam com altos índices de UR do ar, sendo que a média encontrada foi de 73,3%, valores considerados inadequados pelo mesmo autor. Os resultados da análise da circulação do ar foram de 0,0 m/s para todos os restaurantes, evidenciando inadequada renovação do ar.

Tabela 1. Resultados obtidos a partir da análise microbiológica de bactérias mesófilas aeróbias, bolores e leveduras, aferição da temperatura e umidade do ar ambiente, em restaurantes da cidade de Pelotas, RS. 2014.

Estabelecimento	Bactérias mesófilas aeróbias <sup>1</sup>	Bolores e Leveduras <sup>1</sup>	Temperatura <sup>2</sup>	UR% <sup>3</sup>
R1	1,0 x 10 <sup>2</sup>	9,7 x 10 <sup>1</sup>	24,4	80,2
R2	2,5 x 10 <sup>2</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>	22,3	81,2
R3	2,2 x 10 <sup>1</sup>	1,0 x 10 <sup>2</sup>	23,3	71,6
R4	4,0 x 10 <sup>2</sup>	1,4 x 10 <sup>2</sup>	24,1	72,9
R5	2,6 x 10 <sup>2</sup>	5,9 x 10 <sup>1</sup>	21,7	72,0
R6	1,5 x 10 <sup>1</sup>	1,5 x 10 <sup>1</sup>	22,6	71,2
R7	1,9 x 10 <sup>2</sup>	6,7 x 10 <sup>1</sup>	23,8	66,0
R8	1,3 x 10 <sup>3</sup>	4,7 x 10 <sup>2</sup>	25,8	82,5
R9	2,4 x 10 <sup>1</sup>	6,7 x 10 <sup>1</sup>	25,1	62,2
R10	1,8 x 10 <sup>2</sup>	1,7 x 10 <sup>2</sup>	23,3	68,0
R11	3,0 x 10 <sup>1</sup>	7,4 x 10 <sup>1</sup>	22,0	86,2
R12	3,7 x 10 <sup>1</sup>	5,2 x 10 <sup>1</sup>	20,9	66,6

Legenda: 1. Unidades Formadoras de Colônia/cm<sup>2</sup>/semana; 2. °C; 3. Umidade relativa do ar.

Dados semelhantes aos encontrados e, fazendo uso da mesma metodologia, foram descritos por Coelho et al. (2010), Kochanski et al. (2009) e Andrade et al. (2003).

A técnica de Sedimentação Simples, aqui utilizada, já foi considerada padrão, mas atualmente está sendo substituída por outras mais eficientes. Contudo, indica um nível aproximado de contaminação do ambiente e ainda é uma técnica recomendada por um órgão reconhecido internacionalmente (SVEUM et al., 1992).

Não existem padrões brasileiros para avaliar a qualidade microbiológica do ar nesses ambientes, e por isso, principalmente em razão das condições ambientais do País, a recomendação da APHA pode ser considerada rígida. Desta forma, Andrade et al. (2003) sugere valores mais flexíveis, com contagens máximas até 1,0x10<sup>2</sup>UFC/cm<sup>2</sup>/semana. Utilizando o padrão definido por este autor, 50% dos restaurantes avaliados no presente estudo apresentariam contagens de bactérias mesófilas adequadas à recomendação, e 66,7% apresentariam contagens adequadas para bolores e leveduras.

#### 4. CONCLUSÕES

Com relação à qualidade microbiológica do ar, conclui-se que a maioria dos estabelecimentos não atendeu às recomendações vigentes. Estes resultados podem

ser associados a um sistema de exaustão deficiente, e com condições ambientais favoráveis ao desenvolvimento microbiano, como a alta umidade relativa do ar, e altas temperaturas, embora essa última tenha se mantido adequada em todos os estabelecimentos. Além disso, os dados alertam para a necessidade de padrões de qualidade do ar adequadas às condições brasileiras a fim de realizar um melhor controle da contaminação ambiental e maior garantia na qualidade final da refeição preparada.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos: avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos.** São Paulo: Varela, 2008. 412 p.

ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 27, n.3, p.590-596, mai/jun. 2003.

BRASIL. Portaria n.º 817, de 10 de maio de 2013. Aprova as diretrizes nacionais para a elaboração e execução do projeto-piloto de categorização dos serviços de alimentação para a Copa do Mundo FIFA 2014. **Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro.**

COELHO, A. Í. M.; MILAGRES, R. C. R. M.; MARTINS, J. F. L.; AZEREDO, R. M. C.; SANTANA, A. M. C. Contaminação microbiológica de ambientes e de superfícies em restaurantes comerciais. **Ciência e Saúde Coletiva**, v.15, p.1597-1606, 2010.

JAY, James M. **Microbiologia de alimentos.** 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 711p.

KOCHANSKI, S. et al. Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.4, p.663-668, out/dez. 2009.  
SILVA JR. E. A. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação.** 6. ed. Atual. São Paulo: Varela, 1995. 625 p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos.** 2. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2001. 317 p.

SVEUM, W. H. et al. Microbiological monitoring of the food processing environment. In: VANDERZANT, C. et al. (Ed.) **Compendium of methods for the microbiological examination of foods.** Washington, DC: APHA, 1992. 60p.

TEIXEIRA S. M. F. G. et al. **Administração aplicada às unidades de Alimentação e Nutrição.** São Paulo: Varela, 2000. 135 p.